


SOAKING CERAMIC HEATER

Patent number: JP7280462
Publication date: 1995-10-27
Inventor: KUBOTA YOSHIHIRO; MOGI HIROSHI
Applicant: SHINETSU CHEMICAL CO
Classification:
- **International:** F27D11/02; C23C14/50; C23C16/46; C23F4/00; H01L21/205; H05B3/14
- **European:** H01C7/00D; H01C17/065; H05B3/26C
Application number: JP19940071787 19940411
Priority number(s): JP19940071787 19940411

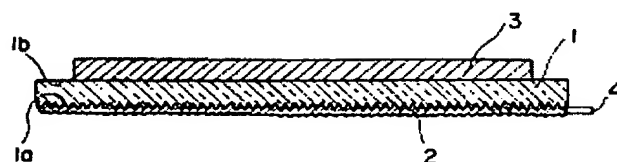
Also published as: **US5643483 (A1)**

↑
already
Submitted

Report a data error here**Abstract of JP7280462**

PURPOSE: To provide a soaking ceramic heater in which a temperature distribution of a semiconductor wafer, a glass plate for liquid crystal is made uniform when in use for semiconductor, a liquid crystal process so that no unevenness of its quality occurs.

CONSTITUTION: A soaking ceramic heater comprises a laminated ceramic heater made of at least two layers of an electric conductor and an insulating layer and having an uneven part sufficient to reflect a heat ray at random on a surface of the insulating layer.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-280462

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 7 D 11/02		7727-4K		
C 2 3 C 14/50	E	8414-4K		
16/46				
C 2 3 F 4/00	A	8417-4K		
H 0 1 L 21/205				

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-71787

(22) 出願日 平成6年(1994)4月11日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 久保田 芳宏

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化

学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72) 発明者 茂木 弘

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化

学工業株式会社精密機能材料研究所内

(74) 代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 均熱セラミックスヒーター

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 本発明は半導体や液晶プロセスなどに使用したときに、半導体ウェハーや液晶用ガラス板の温度分布を均一とし、これらを品質のバラツキのないものとしてすることができる均熱セラミックスヒーターの提供を目的とするものである。

【構成】 本発明の均熱セラミックスヒーターは、電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる積層セラミックスヒーターにおいて、この絶縁層面に熱線の乱反射が起こるのに十分な凹凸部を設けてなることを特徴とするものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる積層セラミックスヒーターにおいて、この絶縁層面に熱線の乱反射が起こるのに十分な凹凸部を設けてなることを特徴とする均熱セラミックスヒーター。

【請求項2】 絶縁層面の電気伝導部が設けられている側に凹凸部が設けられる請求項1に記載した均熱セラミックスヒーター。

【請求項3】 凹凸部の表面粗さがJIS規格B0601による R_{max} で2S～200Sの範囲とされる請求項1に記載した均熱セラミックスヒーター。

【請求項4】 絶縁層が合成石英基板である請求項1に記載した均熱セラミックスヒーター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は均熱セラミックスヒーター、特に化学気相蒸着法やスパッタ法によって薄膜を形成したり、プラズマエッチングする際の、半導体ウエハーや液晶用ガラス基板の加熱に有用とされる均熱セラミックスヒーターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスや液晶の製造工程におけるウエハーやガラス基板などの加熱には、従来から金属線を巻いたヒーターやセラミックス薄板を発熱体として使用したセラミックスの一体型ヒーターが使用されている（特開昭63-241,921号、特開平4-124,076号各公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらのヒーターはかさばったり、昇降温をくり返しているうちに剥離やクラック断線またはショートがし易いという不利があり、これはまた石英基板を用いると透明性が大きいために熱線が透過し大型化すると温度分布が均一にならず、半導体デバイスや液晶の製造工程ではウエハーやガラス基板を均等に加熱することができないために、その製造歩留りや品質の悪化が生ずるという欠点がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような不利、欠点を解決した均熱セラミックスヒーターに関するものであり、これは電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる複層セラミックスヒーターにおいて、この絶縁層面に熱線の乱反射が起こるのに十分な凹凸部を設けてなることを特徴とするものである。

【0005】すなわち、本発明者らは従来公知の半導体デバイスや液晶製造に用いられるウエハーやガラス基板などの加熱ヒーターの問題点を解決すべく種々検討した結果、これについては発熱部である電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる複層セラミックスヒーターの絶縁層面にこのヒーターの発熱によって生ずる赤外線を中心とする熱線が乱反射するように、凹凸部を設けると、

ヒーターの温度分布が一定になって均熱が著しく良好になることを見出し、これによればこれまで問題とされていたくり返し使用による発熱部の剥離や絶縁層のクラック発生も皆無になるなどの効果が与えられることを確認して本発明を完成させた。以下にこれをさらに詳述する。

【0006】

【作用】本発明は均熱セラミックスヒーターに関するものであり、これは前記したように電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる複層セラミックスヒーターにおいて、熱線の乱反射が起こるのに十分な凹凸部を設けてなることを特徴とするものであるが、このものはこれを半導体や液晶プロセス中での加熱に使用すると、この熱線の乱反射によってウエハーやガラス基板の温度分布が均一となり、これら各部分で品質のバラツキが発生しなくなるので、製品の製造歩留りや品質安定が大幅に向上され、加えて使用時の昇降温による熱応力に起因する2層間の剥離やクラック発生などの不具合も生じなくなり、プロセスの稼働率も大きく向上するという有利性が与えられる。

【0007】本発明の均熱セラミックスヒーターは電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層よりなる複層セラミックスヒーターとされる。この電気伝導部は通常、絶縁層にスクリーン印刷やスパッター法、あるいはCVD法、EB蒸着法、スプレーコーティング法などで、タングステン、Pt-Ag、Au、熱分解グラファイトなどの発熱部分を作成したものとするればよい。

【0008】また、この絶縁層は石英、サファイア、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化けい素、熱分解窒化ほう素(PBN)などのセラミックスからなるものとするればよいが、これは石英、特に合成石英からなるものが最適とされる。本発明のセラミックスヒーターは半導体ウエハーや液晶用ガラス基板の製造プロセスではこれらをこの絶縁層上に載置して加熱するため、この清浄度や純度、耐熱性、均質性、硬度が直接的に製品の品質や歩留りに影響してくるが、合成石英は天然石英に比べて高純度で耐熱性もよく、均質性や硬度も高く、膨張率も小さいし、耐衝撃性も高く、急速な加熱、冷却にも十分に耐え得るからである。

【0009】本発明の均熱セラミックスヒーターでは、この電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層よりなる複層セラミックスヒーターの絶縁層面に前記したようにヒーターによって生ずる赤外線を主とする熱線を乱反射させるための凹凸部が設けられる。この凹凸部は少なくとも絶縁層面に設けられ、これは被加熱面のウエハーやガラス基板が直接的に接する面は平滑なほうが被加熱体の均熱が得られ易いし、異物などの付着も少ないことから、好ましくは絶縁層ウエハーやガラス基板を載置する面よりも電気伝導部側に設けるほうがよい。

【0010】この凹凸部の形成は通常用いられているサ

ンドブラスト法、ケミカルエッチング法、ブラズマエッチング法などで行えばよいが、これは熱線の乱反射を強制的に生起させるのに充分なものとする必要があるとされる。したがって、この凹凸部は実用的にはJIS規格B0601による表面粗さ R_{max} が2S以上とすることが必要とされるが、スクリーン印刷法やCVD法で製造された電気伝導部における発熱体にはその特性や精度からその表面粗さが200S以下でないと付着強度や発熱量などが充分でなくなるので、このものの表面粗さ R_{max} は2S～200S、好ましくは50S～170S、さらに好ましくは100S～150Sの範囲とすることがよい。

【0011】このようにしてヒーター内の絶縁層面に凹凸部が設けられた均熱セラミックスヒーターは、これを用いて加熱するとこのヒーター内に熱線の乱反射が起こるので、これによれば半導体ウエハーや液晶のガラス基板の加熱が均熱になるという有利性が与えられる。また、この凹凸部を電気伝導部に設けると電気伝導部と絶縁層がよく付着結合するので、電気伝導部におけるヒーターの剥離やクラックの発生が防止されるという効果も与えられる。

【0012】また、この均熱セラミックスヒーターについては、最近の液晶用のガラス基板が益々大型化されてきており、これは例えば300mm×400mm角、400mm×500mm角のものも使用され始めているので、これらの大型なガラス基板の加熱に用いられるような大型のセラミックスヒーターが求められているが、これについては絶縁層としてこれに対応できる合成石英板を使用すればこれに対応することができる。

【0013】なお、この均熱セラミックスヒーターについては、電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる複層セラミックスヒーター部に凹凸部を設けたものとしたが、これは必要に応じて絶縁層／電気伝導部／絶縁層*

*の3層以上の複層セラミックスヒーターからなるものとしてもよく、この層数は特に限定されるものではない。

【0014】

【実施例】つきに本発明の実施例、比較例をあげる。

実施例

200mm×200mm×厚さ5mmの合成石英製基板にスクリーン印刷法でPt-Agペーストを10mm幅の渦巻きパターンとして厚さ5 μ mで2mm間隔で印刷したのち、これを大気中において1,000℃で焼付けて電気伝導部を作成した。この際、合成石英製基板のスクリーン印刷面を予め

サンドブラスト法で表1に示したように R_{max} が150Sである凹凸部を設けたものを用いた。

【0015】ついで、これに電気配線を施して複層セラミックスヒーターを作成し、このヒーターを800℃に加熱し、その上に180mm ϕ ×厚さ0.5mmのシリコン基板を載置し(図1)、5分後にその加熱されたときの均熱性をみるために、縦横を20mm間隔の柵目で温度を測定してその温度分布をしらべ、この最高温度と最低温度との差から均熱性を求めると共に、このものの均熱性、ヒーター寿命をしらべたところ、後記する表1に示したとおりの結果が得られた。

【0016】比較例1～3

しかし、比較のために電気伝導部に対する凹凸部を設けないもの(比較例1)、凹凸部の表面粗さ R_{max} を1Sとしたもの(比較例2)、250Sとしたもの(比較例3)としたほかは実施例と同じように処理して得たセラミックスヒーターを用いて、実施例と同様の方法でその均熱性、ヒーター寿命をしらべたところ、表1に併記したとおりの結果が得られた。

【0017】

【表1】

項目 例No.	電気伝導部の 凹凸部の R_{max}	絶縁層材質	均 熱 性 (温度差)	ヒーター寿命 (使用可回数)
実 施 例	150S	合成石英	750～755℃ ($\Delta t=5^\circ\text{C}$)	>500回
比 較 例 1	ナシ	合成石英	715～763℃ ($\Delta t=48^\circ\text{C}$)	85回で電気伝 導 部 剥 離
比 較 例 2	1S	合成石英	730～780℃ ($\Delta t=50^\circ\text{C}$)	—
比 較 例 3	250S	合成石英	747～789℃ ($\Delta t=42^\circ\text{C}$)	250回で電気 伝 導 部 剥 離

【0018】

【発明の効果】本発明は均熱セラミックスヒーターに関するものであり、これは前記したように電気伝導部と絶縁層の少なくとも2層からなる複層セラミックスヒーターにおいて、この絶縁層面に熱線の乱反射が起こるのに充分な凹凸部を設けてなることを特徴とするものであるが、このものはこれを加熱すると熱線が乱反射するのでこの加熱が均熱性をもつものとなり、したがってこれを

半導体や液晶プロセスに使用するとウエハーやガラス基板の温度分布が均一となって各部分の品質のバラツキがなくなり、製造歩留りや品質安定が大幅に上昇するという有利性が与えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の均熱セラミックスヒーター使用例の縦断面図を示したものである。

【符号の説明】

(4)

特開平7-280462

5

6

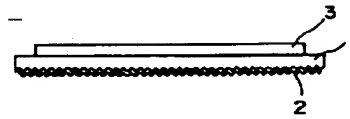
1…合成石英基板

* 3…被加熱部 (シリコン基板)

2…電気伝導部

*

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 5 B 3/14

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

B 7512-3K